

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平3-83014

⑫ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)4月9日

G 02 F 1/133

5 1 0

7709-2H

G 09 G 3/36

5 5 0

7709-2H

8621-5C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全12頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示装置の駆動方法

⑮ 特 願 平1-218546

⑯ 出 願 平1(1989)8月28日

⑰ 発 明 者 奥 村 治 彦 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑱ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁理士 三好 秀和 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置の駆動方法

2. 特許請求の範囲

(1)表示画素を液晶ドットとスイッチング素子とR、G、Bの色信号を入力する色フィルタで構成すると共に、当該画素を複数個互いにマトリクスアレイ状に配列し、各列及び各行の表示画素間をそれぞれ、複数の信号線及び走査線を互いに直交するように交叉して接続して構成される液晶表示装置において表示画素を線順次に走査するに当り、走査線1ライン毎に信号線の極性を逆極性に反転させると共に、前記R、G、Bの色信号の入力する信号線毎に極性反転の位相をずらして走査することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

(2)表示画素を液晶ドットとスイッチング素子とR、G、Bの色信号を入力する色フィルタで構成すると共に、各行のR、G、Bの色フィルタの配列を互いに1/2ピッチずつずらして配置し、か

つ前記画素が複数個互いにマトリクスアレイ状に配列し、各列及び各行の表示画素間をそれぞれ、複数の信号線及び走査線を互いに直交して走行するように交叉して接続して構成される液晶表示装置において、表示画素を順次に走査するに当り、前記R、G、Bの色信号が入力する信号線毎に極性反転の位相及び周期を異ならしめることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔画面上の利用分野〕

この発明は液晶表示装置の駆動方法に関し、更に詳しくは液晶ドットをマトリクスアレイ状に配列して形成される液晶表示装置をフリッカレス(Flickerless)に動作させるための液晶表示装置の駆動方法に関する。

〔従来の技術〕

周知のごとく、液晶表示装置は、

(イ) 消費電力が少ない。

(ロ) 携帯に便である等の長所をもつため、電

特開平3-83014(2)

卓や時計の文字表示等に利用されている。さらに最近では、OA化、つまり事務機械のオートメーション化が進み、OA機器を高密度デバイスとしてより一層高性能にした液晶表示装置が求められ、画素毎にスイッチング用の薄膜トランジスタ（以下「TFT」と略称する）を備えた液晶表示装置（以下「TFT・LCD」と略称する）が開発され、製品化されている。

TFT・LCDは第7図に示すごとく、マトリクスアレイ状に配列した画素 P_{11} 、 P_{12} 、……； P_{21} 、 P_{22} 、……；…… P_{m1} 、…… P_{m2} 、……をそれぞれ信号線 X および走査線 Y で結んでおき、信号電極駆動回路1及び走査電極駆動回路2を介して、例えば X 軸上 m 番目、 Y 軸上 n 番目の交点の画素 P_{m1} をスイッチオンして画素 P_{m1} の表示信号を取り出すように構成したものである。このTFT・LCDの各画素は第8図に示すごとく液晶ドット3₁₁と例えばTFTなどのスイッチング素子4₁₁とから構成されており、スイッチング素子4₁₁は通常、アモルファスシリコン、ポリシリコン、シリコンサル

ファ等のTFTで構成されている。

また、TFT・LCDの駆動は走査電極駆動回路2から走査線 Y を介して液晶ドット3₁₁に走査パルスを送ると共に、表示パターンに応じて信号電極駆動回路1から信号線 X を通して信号電圧パルスを加えることにより行われる。そして走査線 Y から送られる電極によりTFT4₁₁が「オン」になると、コンデンサ5₁₁に信号電圧がチャージされ、TFT4₁₁がオフされると、次にオンするまでコンデンサ5₁₁にチャージされた信号電圧は保持され、液晶ドット3₁₁に印加される。

次に、第9図に示すように信号線 X_1 、 X_2 、……、 Y_1 、……と走査線 Y_1 、 Y_2 、……、 Y_n の交点にそれぞれ、TFT4₁₁、4₁₂、……、4_{1n}；4₂₁、4₂₂、……；4_{n1}、4_{n2}、……、4_{nm}を配列し、TFT4₁₁、4₁₂、……；4₂₁、4₂₂、……；……；4_{n1}、4_{n2}、……にはそれぞれコンデンサ5₁₁、5₁₂、……；5₂₁、5₂₂、……；5_{n1}、5_{n2}、……と液晶ドット3₁₁、3₁₂、……；3₂₁、3₂₂、……；……3_{n1}、3_{n2}、……を接続し、さらに各コンデンサ

5₁₁、5₁₂、……；液晶ドット3₁₁、3₁₂、……3₂₁、3₂₂、……の一端を共通電位6に接続してTFT・LCDを構成したTFT・LCDの駆動する方法について説明する。

第9図に示す構成のTFT・LCDを駆動するときは、信号線 X （ X_1 、 X_2 、……、 X_n ……）に第10図（a）に示すとき時間 t 対電圧特性をもつ波形パルスの電圧 V_{in} を信号として入力する一方、走査電極駆動回路2から走査線（ Y_1 、 Y_2 、……、 Y_n 、……）へ第9図（b）に示すパルス波形のゲート電圧 V_g を送り、交点の液晶ドットにフィールド毎に選択されたドレイン電圧 V_D

（第9図（c））を与えるものである。このとき、「オン電流」 I_o は

$$I_o = C_{ox} \cdot \mu (W/L) (V_D - V_{th}) \\ (V_{in} - V_{th} - (V_D + V_{th}) / 2) \quad \dots\dots(1)$$

で表わせる。

ここで、 C_{ox} はゲート絶縁膜容量、
 μ は移動度、

V_{th} はしきい値電圧、

W はTFTのチャネル幅、

L はチャネル長である。

(1)式から明らかなごとく、 V_{in} が正電圧の場合「オン電流」は不足し、第10図（c）に示すように正負電圧駆動時に非対称を示し、フリッカが生ずる可能性がある。

これは、液晶ドット3₁₁が、駆動電圧の実効値で反応するため、 V_{in} で折り返した電圧がフィールド毎に異なるために、液晶の透過率、換言すれば輝度がフィールド毎に変化することによって起している。

さらに、画素電位は、第7図に示す一画素の等価回路から明らかなように、ゲート電圧 V_g が「オフ」になる瞬間に、ゲートドレイン間の寄生容量 C_{gd} を通して液晶ドットへ洩れ、 ΔV_F すなわち

$$\Delta V_F = \frac{C_{gd}}{C_{gd} + C_s + C_{LC} + C_{ps} + C_{pd}} \quad \dots\dots(2)$$

だけ降下する。ただし、(2)式における

特開平3-83014 (3)

C_{gs} は信号線とドレイン電極間容量、

C_{gs} は蓄積容量、

C_{gs} は液晶ドットの容量、

C_{gs} はゲートドレイン間寄生容量、

C_{gs} は隣接の信号線と液晶ドット間容量、

この電圧変化 ΔV_g は、やはりフィールド毎の周期として表われ、フリッカとなる。

以上の二要因以外に、大きなフリッカを起す要因として、TFTの「オフ電流」がある。これは、「オフ電流」がTFTのゲートソース間電圧(V_{gs})に依存して変化、つまり画素電位が正の場合と負の場合で異なるために、第10図(c)に示す($\Delta V_{gs} = -\Delta V_{gs}$)の分だけフィールドフリッカとして表われるものである。

以上を要約すると、フリッカの主要因には

(i) TFTの「オン電流」不足、

(ii) TFTのゲートドレイン間容量によるゲート電圧の洩れ込み、

(iii) TFTの「オフ電流」等がある。

以上説明したように、画素に信号を書き込むた

めのスイッチング素子(TFT)の特性が不十分なために、書き込みを行うときの駆動電圧の正負極性により、画素の実効電圧が異なり、通常のフィールド反転駆動を行なうと、30Hzの面フリッカが現われる。そこで、この面フリッカを低減するため、フレーム内で駆動電圧の極性を反転する液晶表示装置駆動方法が提案されている。つまり、面フリッカをラインフリッカ、又はもっと微小な面フリッカ(例えば画素フリッカ)に変換することにより、視覚的にフリッカ量を低減しようとするものである。現在まで提案されているフリッカレス駆動には第11図(a)、第11図(b)及び第11(c)図に示すように、特開昭60-156095号公報明細書に記載されている信号線の極性を反転させる駆動方法(第11図(b))、特開昭60-3698号公報明細書に記載されている信号線と走査線の極性を反転させる駆動方法(第11図(c))及び特開昭60-151615号公報明細書に記載されている走査ごとに極性を反転させる駆動方法(第11図(a))がある。

第11図(b)は走査毎に極性を反転するライン反転方式で、フレーム内だけでなく、フレーム間でも反転駆動することで、画素毎の交流駆動を実現している。

また、第11図(c)は第9図に示す信号線駆動ごとに極性を反転させ、ライン反転と同様にフレーム間でも極性を反転させて、面フリッカを信号線毎のフリッカに変換したものである。第10図(b)及び第10図(c)に示す駆動方式で代表されるフレーム内反転方式は、フレーム毎の面フリッカは、各フレームで輝度がバランスしているために、理論上だけでなく、実際上も、視覚検知限以下になることが実験的に確認されている。

(発明が解決しようとする課題)

ところが、カメラの回し撮り、いわゆるパン等のように画面上に動きが生じる場合これを目で追う動作をすると、つまりライン反転を例にとると、上下方向に視覚が速度 V_v

$$V_v = (2n - 1) \ell / T,$$

ただし、 ℓ は垂直方向の画素ピッチ、

n は0, 1, 2, ...、

T はフィールド周期、

で移動した場合は、 $\frac{1}{T}$ 度、フレーム内の正負反転駆動によって生じている横スジの移動時間と一致するため、フレーム内の横スジが止まって見える。その結果、画面上に横スジがはっきり知覚されて極めて不具合である。第11図(c)の信号線反転についても横スジが縦スジに変わっただけで根本的な違いはほとんどないと考えられる。

次に、この縦スジ、横スジはどのような場合に最も知覚されやすいかを考えてみる。第12図に線が移動している場合の視覚対弁別しきい特性の実験結果を第12図(a)、(b)に示す。第12図の特性図からも明らかなように、移動の速さが速い場合には、空間周波数特性は低減-通過特性、遅い場合は3サイクル/度に最大感度を持つ帯域通過(band-pass)特性になっている。また止まっている時よりも若干動いている時の方が最高感度が高いことがわかる。いずれにしても、コントラストと空間周波数により視覚できる範囲が

特開平3-83014 (4)

決まり、現状のTFT特性では従来のフリッカレス駆動方式によって現われる縦すじ、横すじが知覚され易いという問題があった。

この発明は、従来の液晶表示装置を繰順次に走査するに際して、フレーム内の縦スジ及び横スジを低減できると同時にフリッカのない高画質の画像を得る液晶表示装置の駆動方法を提供しようとするものである。

〔発明の構成〕

（問題を解決するための手段）

以上の目的を達成するため、この発明の液晶表示装置の駆動方法の第1は（請求項(1)）、表示画素を液晶ドットとスイッチング素子とR、G、Bの色信号を入力する色フィルタで構成すると共に、当該画素を複数個互いにマトリクスアレイ状に配列し、各列及び各行の表示画素間をそれぞれ、複数の信号線及び走査線を互いに直交するように交叉させて接続して構成される液晶表示装置において表示画素を繰順次に走査するに当り、走査線1ライン毎に信号線の極性を逆極性に反転させる

と共に、前記R、G、Bの色信号が入力する信号線毎に極性反転の位相をずらして走査することを特徴とするものである。

また、この発明の液晶表示装置の駆動方法の第2（請求項(2)）は、表示画素を液晶ドットとスイッチング素子とR、G、Bの色信号を入力する色フィルタで構成すると共に、各行各列のR、G、Bの色フィルタの配列を互いに1/2ピッチずらして配列し、かつ前記画素が複数個互いにマトリクスアレイ状に配列し、各列及び各行の表示画素間をそれぞれ、複数の信号線及び走査線を互いに直交するように交叉させて接続して構成される液晶表示装置において、表示画素を繰順次に走査するに当り、前記R、G、Bの色信号が入力する信号線毎に極性反転の位相及び周相を異なるしめることを特徴とする。

（作用）

以上のように、この発明の液晶表示装置の駆動方法の第1は、表示画素を繰順次に走査するに当り、走査線1ライン毎に信号線の極性を逆極性

を反転させるから、R、G、Bの各表示画素に対する正極性及び負極性における透過率をそれぞれ R^+ 、 G^+ 、 B^+ 、 R^- 、 G^- 、 B^- とすると輝度 I^+ 及び I^- は

$$I^+ = 0.59G^+ + 0.3R^+ + 0.11B^+$$

$$I^- = 0.59G^- + 0.3R^- + 0.11B^-$$

となる。

一方、R、G、Bの駆動位相を変化させて駆動すれば、フリッカ係 F_R

$$F_R =$$

$$\frac{0.59(G^- - G^+) + 0.3(R^- - R^+) + 0.11(B^- - B^+)}{0.59(G^+ + G^-) + 0.3(R^+ + R^-) + 0.11(B^+ + B^-)}$$

となる。

G、Bの位相をずらした場合はフリッカ F_G 、

$$F_G =$$

$$F_B =$$

$$\frac{0.59(G^- - G^+) + 0.3(R^- - R^+) + 0.11(B^- - B^+)}{0.59(G^+ + G^-) + 0.3(R^+ + R^-) + 0.11(B^+ + B^-)}$$

$$F_B =$$

$$\frac{0.59(G^- - G^+) + 0.3(R^- - R^+) + 0.11(B^- - B^+)}{0.59(G^+ + G^-) + 0.3(R^+ + R^-) + 0.11(B^+ + B^-)}$$

となる。ここで $G^+ = R^+ = B^+ = T^+$ 、 $G^- = R^- = B^- = T^-$ 、 $T^- = T^+ + \Delta T$ とすると

$$F = \frac{\Delta T}{2T^+ + \Delta T}$$

$$F_R = \frac{0.4\Delta T}{2T^+ + \Delta T} = 0.4F$$

$$F_G = \frac{0.18\Delta T}{2T^+ + \Delta T} = 0.18F$$

$$F_B = \frac{0.78\Delta T}{2T^+ + \Delta T} = 0.78F$$

以上より $T^+ = 1.0$ として $\Delta T = F$ の関係を示せば第2図のごとくなり、R、G、B色信号の内一つの色信号の極性を他の色画素と反対にする駆動法が有効であることがわかる。

また、この発明の液晶表示装置の駆動方法の第2は、走査線1ライン毎に信号線の極性を逆極性

特開平3-83014 (5)

にすると共に、R、G、Bの色フィルタは各行各列にデルタ配列に配置され、それらへの色信号が入力する信号線毎に極性反転の位相を異ならしめることにより、フレーム内の輝度変化がデルタ形状になることから、いわゆるデルタ反転駆動方式となり、縦すじが互いに入りこになっているので目立ち難くなる。

(実施例)

次に、図面を用いてこの発明にかかる液晶表示装置の実施例について説明する。

実施例の液晶表示装置は第1図に示すように信号線 X_1, X_2, X_3, \dots, Y と走査線 Y_1, Y_2, \dots, Y の交点にそれぞれTFT4₁₁, 4₁₂, 4₁₃, ..., 4₂₁, 4₂₂, ..., 4₃₁, 4₃₂, ...を配置し、TFT4₁₁, 4₁₂, 4₁₃, ..., 4₂₁, 4₂₂, ...にはそれぞれコンデンサ5₁₁, 5₁₂, 5₁₃, ..., 5₂₁, 5₂₂, ...と液晶ドット3₁₁, 3₁₂, 3₁₃, ..., 3₂₁, 3₂₂, ...を接続し、さらにこれらの液晶ドットに色フィルタG、R、Bを設け、液晶ドット3₁₁, 3₁₂, 3₁₃, ..., 3₂₁, 3₂₂, ...

$F = \frac{0.59(G^+ - G^-) + 0.3(R^+ - R^-) + 0.11(B^+ - B^-)}{0.59(G^+ + G^-) + 0.3(R^+ + R^-) + 0.11(B^+ + B^-)}$ となる。ここで、 $G^- > G^+, R^- > R^+, B^- > B^+$ とすると上式は、各色の透過率が同様に変化するために大きなフリッカーを生じていることがわかる。

そこで、R、G、Bの色フィルタの駆動位相を変化させ、例えば $G^+, R^-, B^+, G^-, R^+, B^-$ というように駆動すれば、フリッカー量が小さくなることが予想される。この時のフリッカー量を F_R とすると

$$F_R = \frac{0.59(G^+ - G^-) + 0.3(R^- - R^+) + 0.11(B^+ - B^-)}{0.59(G^+ + G^-) + 0.3(R^+ + R^-) + 0.11(B^+ + B^-)}$$

$$F_G = \frac{0.59(G^- - G^+) + 0.3(R^+ - R^-) + 0.11(B^+ - B^-)}{0.59(G^+ + G^-) + 0.3(R^+ + R^-) + 0.11(B^+ + B^-)}$$

…及び各コンデンサ5₁₁, 5₁₂, ...の一端を共通電位6に接続したTFT・LCDを準備する。

そして、信号電極駆動回路1から信号線 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ を通してTFT・LEDに信号電圧パルスを送ると共に、走査電極駆動回路1から走査線 Y_1, Y_2, \dots, Y を通して走査信号パルスをTFT4₁₁, 4₁₂, 4₁₃, ..., 4₂₁, 4₂₂, ...へ入力する液晶ドット3₁₁, 3₁₂, 3₁₃, ...に入力する信号電圧の極性が正の場合と負の場合で異なるため、フリッカーを生ずる。

いま、色フィルタのR、G、Bの色画素に対する各々正及び負極性における透過率を $R^+, G^+, B^+, R^-, G^-, B^-$ とすると輝度 I^+, I^- は、

$$I^+ = 0.59G^+ + 0.3R^+ + 0.11B^+$$

$$I^- = 0.59G^- + 0.3R^- + 0.11B^-$$

となる。ここで、フリッカー量 F として

$$F = \frac{\Delta I}{I} = \frac{1/2(I^+ - I^-)}{1/2(I^+ + I^-)} = \frac{I^+ - I^-}{I^+ + I^-}$$

と定義すると、通常のフィールド反転駆動では、

$$F_D = \frac{0.59(G^+ - G^-) + 0.3(R^+ - R^-) + 0.11(B^+ - B^-)}{0.59(G^+ + G^-) + 0.3(R^+ + R^-) + 0.11(B^+ + B^-)}$$

となる。ここで $G^+ = R^+ = B^+ = T^+, G^- = R^- = B^- = T^-, T^- = T^+ + \Delta T$ とすると、

$$F = \frac{\Delta T}{2T^+ + \Delta T}$$

$$F_R = \frac{0.4\Delta T}{2T^+ + \Delta T} = 0.4F$$

$$F_G = \frac{0.18\Delta T}{2T^+ + \Delta T} = 0.18F$$

$$F_B = \frac{0.78\Delta T}{2T^+ + \Delta T} = 0.78F$$

以上より $T^+ = 1.0$ として $\Delta T - F$ の関係を第2図に示す。第2図より明らかにR、G、B色信号の内一つの色信号の極性を他の色画素と反対にする駆動法が有効であることがわかる。これは、あくまでも白色を表示した場合であり、単色を表示した場合は従来の方法とフリッカー量は変わらない。また、フィールドでしかも同位相でR、G、

特開平3-83014 (6)

Bの反転駆動する場合は、フリッカーを生じるかわりに、フレーム内の縦スジ、横スジが存在しないが、位相をずらす上記駆動法では、フレーム内の色度変化が起こるが縦スジ、横スジによる視覚上の障害感は少ない。

本実施例は色フィルタの配列がいわゆるデルタ配列の場合について説明したが、この発明は、本実施例に限らず、モザイク形の色フィルタ配列を用いた液晶表示装置に対しても適用できる。

次に他の実施例について説明する。まず、従来の液晶表示装置のフリッカレス駆動方法ではフレーム内に縦スジ、横スジを生じるが、これらを見え難くする要因を検証してみると、要因として縦スジ、横スジの空間周波数をあげることができる。

ただし、表示画面上の縦スジ、横スジの観察条件として、テレビジョンの画面上の縦スジ、横スジの判定条件の場合と同様に、画面上高Hの3倍、つまり3Hの距離から観察した場合の条件で検討する。

走査線反転駆動方式の場合は

$$\tan 1^\circ = \frac{\left(\frac{H}{N_v / 2} \right) \times N_{LH}}{3H}$$

$$N_{LH} = \frac{3}{2} N_v \tan 1^\circ [c/d] \dots (3-1)$$

$N_v = 488$ とすると

$$N_{LH} = 12.8 [c/d]$$

ただし、 N_v は垂直方向駆動走査数

N_w は横スジの空間周波数を表わす。

また、信号線反転駆動方式では

$$\tan 1^\circ = \frac{\left(\frac{\frac{4}{3}H}{N_H \cdot 2/3} \right) \times N_{SH}}{3H}$$

$$N_{SH} = \frac{3}{8} N_H \tan 1^\circ [c/d] \dots (3-2)$$

ただし、 N_H は水平方向の画素数、

N_{SH} は縦スジの空間周波数を表わす。

式(3-1)、(3-2)より画素数と縦スジ、横スジの空間周波数との関係を第3図に示す。た

だし、以上の計算をする際に、視覚がG付近に最大感度をもつ事から駆動方式により第3図の様なピッチで縦スジ、横スジが生じることを実験で確認し、これを利用した。第4図からわかるように信号線反転駆動方式は走査線の極性反転駆動方式に比べ縦スジのピッチが大きく視覚され易い。これは第3図よりG画素が2コおきに反転されるために無駄なピッチが生じており、さらに第4図(c)のようにピッチを半分にする反転方式が、より縦スジによる画面観測障害感が低減できるので走査線の極性反転駆動方式より高画質を実現できると考えられる。これを実現する駆動方式は第5図(a)に示したようにG、R、Bの色フィルタが、次走査線との間で、1/2ピッチずれて配列され丁度△(デルタ)形状に配列され、R、G、Bの色フィルタが丁度デルタ形に、しかも極性が反転しているのでデルタ反転駆動方式と名付ける。

デルタ反転駆動方式の縦スジの空間周波数 N_{DH} は、

$$N_{DH} = \frac{3}{4} N_H \tan 1^\circ [c/d] = 2 N_{SH}$$

で、縦スジの画素ピッチ L_y が狭いだけでなく、縦スジが互いに入りこになっているので、より目立ち難い。

デルタ反転駆動方式は、色フィルタ配列をデルタ配列とした場合、信号線の接続の仕方によって第5図(b)及び(c)に示す2種の駆動法が考えられる。すなわち、第5図(b)では同一の信号線に異なった色画素が接続されているので信号線によって1水平走査線毎に極性が反転するものと、1フィールド毎に極性を反転するものの2つに分けることができる。さらに後述に属するものの中でも位相が180°異なるものがあり、1フレーム内では、3種類の駆動状態が存在する。このときの駆動波形を示せず第6図(a)のごとくなる。

また、第5図(c)では、同一の信号線には同一の色画素が全て接続されており、駆動方法としては、1水平方向走査ライン毎に、極性を反転す

特開平3-83014(7)

る際、1色信号のみ他の色信号と位相を 180° ずらす事が必要となる。この場合の駆動波形を示せば第6図(b)のごとくなる。

以上説明してきたように本発明はフリッカーを低減させるだけでなく、駆動によって生じる縦スジも目立ち難くして、総合的に良好な画質を得ることができる液晶表示装置の駆動方式である。

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、この発明にかかる液晶表示装置の駆動方法によればフレーム内に生じる縦スジ、横スジののびちを狭め、識別し難い状態にすると同時に、フリッカーを容易に低減することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の液晶表示装置の駆動方法の第1の実施例に使用する液晶表示装置の概略構成を示す要部平面図、第2図はこの発明の液晶表示装置の駆動方法の実施例の効果を示す正負駆動時の透過率差対フリッカ量の特性図、第3図ないし第6図(b)はこの発明の液晶表示装置の第2の

実施例を説明するための図、第3図は水平面素数と横スジ、縦スジの空間周波数との関係を示す図、第4図は各駆動方式における縦スジ、横スジののびち状態を示す図、第5図(a)、(b)、(c)図はこの発明の液晶表示装置の駆動方法の実施例を示し、信号線と画素の接続方法を示す説明図、第6図(a)、第6図(b)は信号線と画素の接続における駆動波形図、第7図はTFT・LCDの概略回路図、第8図は画素の等価回路図、第9図は第7図のTFT・LCDの等価回路図、第10図(a)、(b)、(c)は従来の液晶表示装置の駆動方法の駆動及び画素電圧波形図、第11図(a)、(b)、(c)は従来の液晶表示装置の駆動方法の各種方式の説明図、第12図(a)、(b)は縦すじ、横すじの目立ち易さを説明するための視覚弁別しきい特性図である。

1…信号電極駆動回路

2…走査電極駆動回路

3₁₁, 3₁₂, 3₁₃…液晶ドット

4₁₁, 4₁₂, 4₁₃…TFT

5₁₁, 5₁₂, 5₁₃…コンデンサ

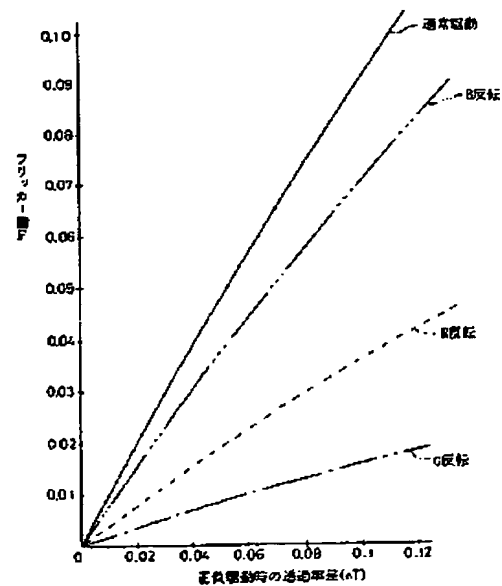
5…共通電位

P₁₁, P₁₂, P₁₃…画素

X₁, X₂, X₃…信号線

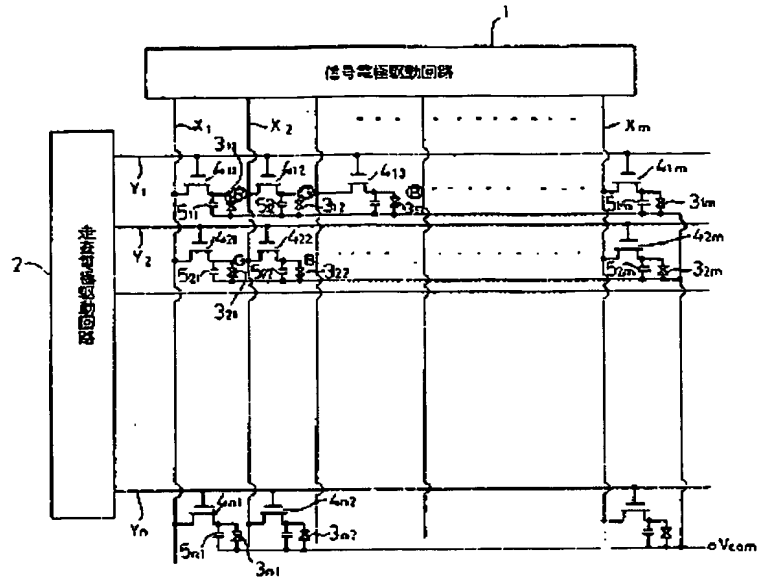
Y₁, Y₂…走査線

代理人弁護士 三好 秀 和

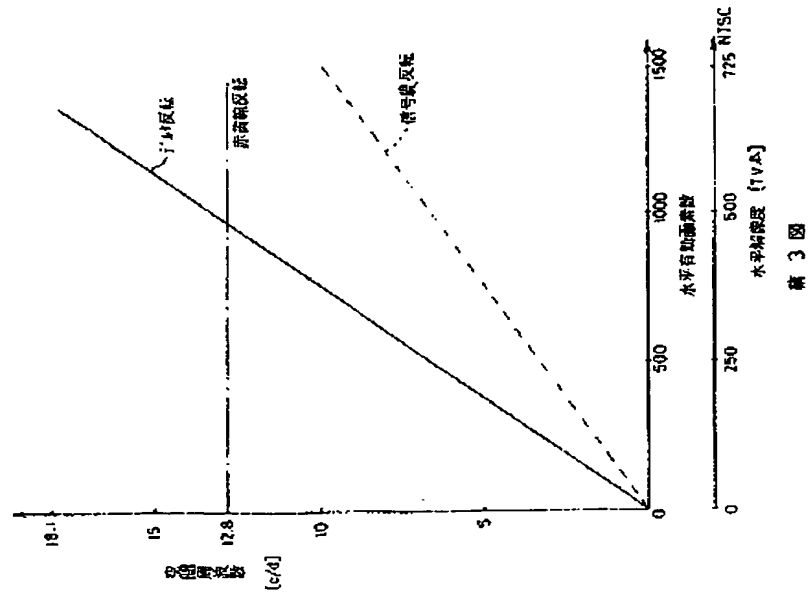


第2図

特開平3-83014 (B)



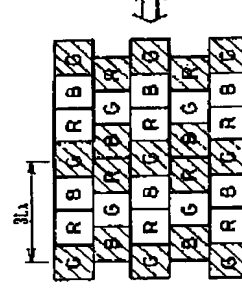
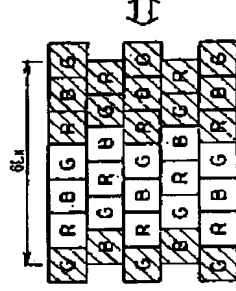
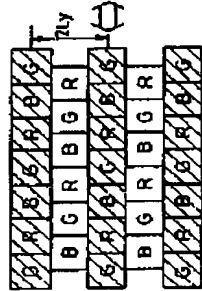
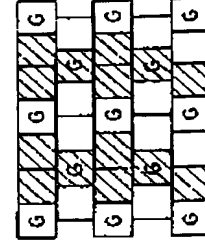
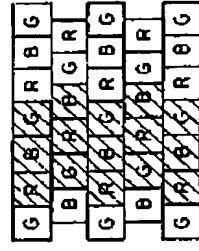
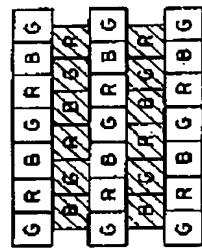
第 1 図



第 3 図

特開平3-83014 (9)

Ly: 垂直方向
Lx: 水平方向
①: 磁柱
②: 磁柱

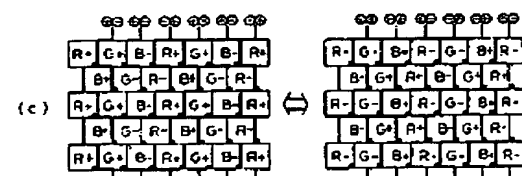
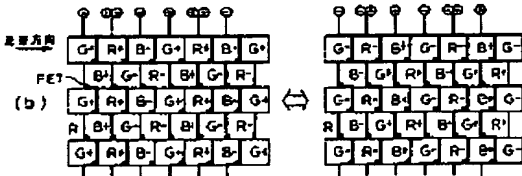
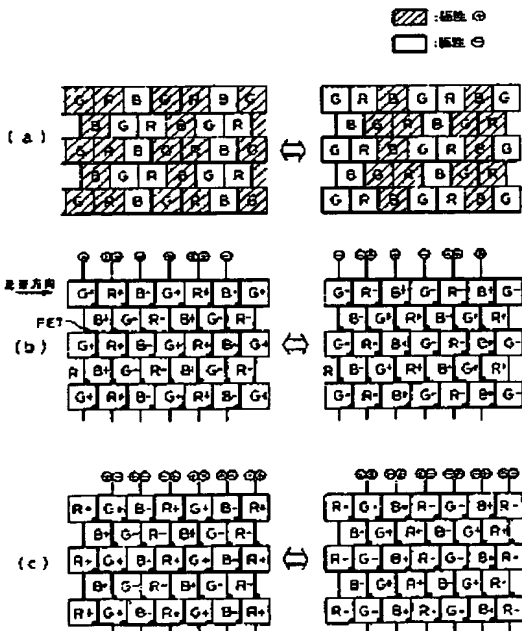


(a)

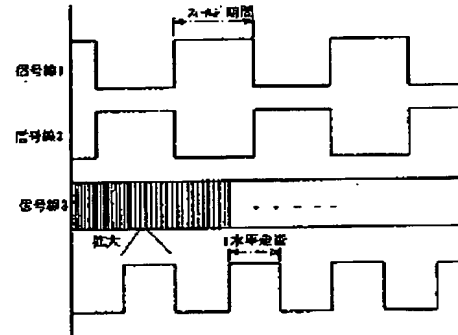
(b)

(c)

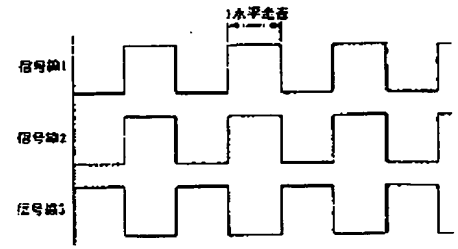
第 4 图



第 5 图

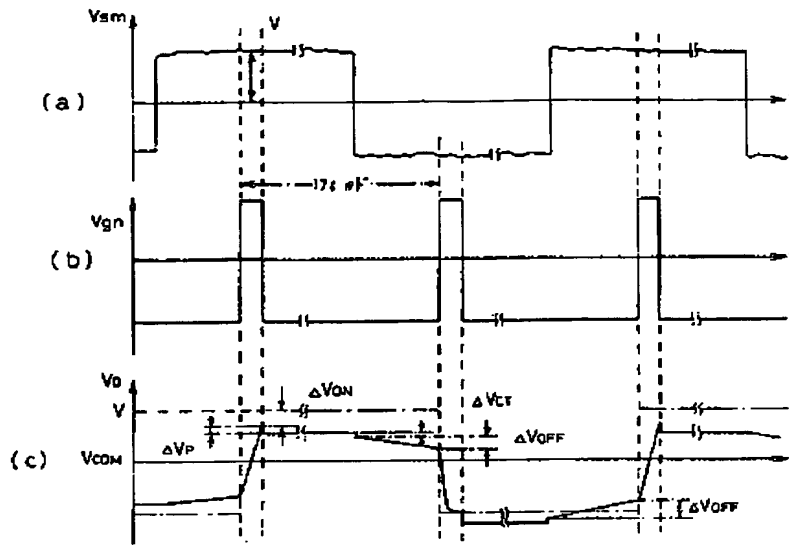


第 6 图 (a)

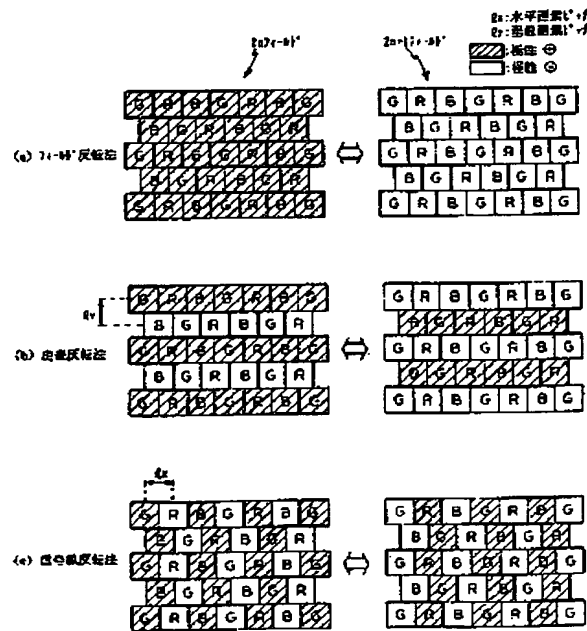


第 6 图 (b)

特開平3-83014 (11)



第10図



第11図

